

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-197810

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

-----  
-----  
(51)Int.Cl. G11B 20/14

G11B 7/007

G11B 7/26

G11B 20/10

G11B 20/12

-----  
-----  
(21)Application number : 2000-394508 (71)Applicant : SONY DISC  
TECHNOLOGY:KK

(22)Date of filing : 26.12.2000 (72)Inventor : SAITO AKINARI  
AIDA KIRI  
SAKINO TOSHIHIKO  
USUI YOSHINOBU

-----  
-----  
(54) OPTICAL DISK, OPTICAL DISK MASTER-DISK PREPARATION DEVICE,  
OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE, METHOD FOR GENERATING OPTICAL  
DISK MASTER-DISK AND OPTICAL DISK REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To record attached information together with information data.

SOLUTION: An information reproducing means 110 reproduces prescribed information recorded data from a master optical disk 210 with the prescribed information data

recorded thereon. An EFM(eight to fourteen modulation) modulation means 120 applies EFM modulation to the reproduced prescribed information data to covert the data into a prescribed EFM bit pattern. In this case, the EFM bit pattern is set so as to have a DSV corresponding to attached information 220. An EFM output means 130 generates an EFM output signal corresponding to the EFM bit pattern and outputs it to a laser beam recorder 300. The laser beam recorder 300 irradiates an optical disk master-disk 230 with a laser beam to record pits onto the disk 230.

-----  
-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 23.01.2007

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical disk characterized by recording the modulating signal of said predetermined information data modulated so that DSV (Digital Sum Variation)

sampled with a predetermined period might serve as a value according to the additional information added to said predetermined information data in the optical disk with which the modulated predetermined information data were recorded.

[Claim 2] Said modulating signal is an optical disk according to claim 1 characterized by becoming irregular so that said DSV may become a forward value or a forward negative value corresponding to the value of 1 or 0 of said additional information.

[Claim 3] Said modulating signal is an optical disk according to claim 1 characterized by being eight to 14 modulating signal (EFM signal).

[Claim 4] Said modulating signal is an optical disk according to claim 1 characterized by being eight to 16 modulating signal (EFM+ signal).

[Claim 5] Said additional information is an optical disk according to claim 1 characterized by being the information about illegal copy prevention of the information data recorded on said optical disk.

[Claim 6] Said additional information is an optical disk according to claim 1 characterized by being the disk identification information which makes said optical disk identifiable.

[Claim 7] Said predetermined information data are an optical disk according to claim 1 which is enciphered and is characterized by said additional information being a decode key required for a decryption of said enciphered predetermined information data.

[Claim 8] In the optical disk original recording listing device which modulates and records predetermined information data and creates optical disk original recording An information playback means to reproduce said predetermined information data recorded on said optical disk original recording from all the information fields of a master where said predetermined information data are recorded, A modulation means to generate a bit pattern which serves as a value according to the additional information which DSV sampled with a predetermined period at the time of the modulation of said predetermined information data reproduced by said information playback means adds to said predetermined information data, The optical disk original recording listing device characterized by having a modulating-signal output means to output a modulating signal according to the bit pattern generated by said modulation means.

[Claim 9] Said modulation means is an optical disk original recording listing device according to claim 8 which becomes irregular so that it may become the value to which said two or more DSV(s) which can be set at the section of the arbitration of said bit pattern according to said additional information exceed the threshold decided beforehand.

[Claim 10] Said modulation means is an optical disk original recording listing device according to claim 8 characterized by becoming irregular so that said DSV may become a forward value or a forward negative value corresponding to the value of 1 or 0 of said additional information.

[Claim 11] In the optical disk regenerative apparatus which reproduces said predetermined information data from the optical disk with which the modulated predetermined information data were recorded The optical pickup section which reproduces the modulating signal which irradiated laser light, read information to said optical disk, and was recorded on said optical disk, A signal-processing means to give recovery and decoding to said modulating signal, and to decrypt said predetermined information data, A DSV calculation means to compute DSV of said modulating signal in a predetermined period, The optical disk regenerative apparatus characterized by having a DSV analysis means to acquire this when the existence of the additional information which analyzed said computed DSV and was added to said predetermined information data is judged and there is said additional information.

[Claim 12] It is the optical disk regenerative apparatus according to claim 11 characterized by judging with said DSV analysis means having additional information when said value of DSV computed in the predetermined section of said modulating signal decided beforehand is over the threshold decided beforehand.

[Claim 13] Said DSV analysis means is an optical disk regenerative apparatus according to claim 11 characterized by generating the bit information on 1 and 0 according to said value of DSV computed for said every predetermined period, and reproducing said additional information based on said bit information.

[Claim 14] In the optical disk original recording creation approach which modulates and records predetermined information data and creates optical disk original recording The additional information added to said predetermined information data and said predetermined information data is inputted. In case one symbol of said predetermined information data is modulated to a predetermined bit pattern A bit pattern with which DSV sampled with a predetermined period serves as a value according to said additional information is generated. The optical disk original recording creation approach characterized by having the procedure which controls the laser light which irradiates said optical disk original recording based on the modulating signal which consists of said generated bit pattern, and records said predetermined information data and said additional information on said optical disk original recording.

[Claim 15] In the optical disk playback approach which reproduces said predetermined information data from the optical disk with which the modulated predetermined information data were recorded While decrypting the predetermined information data which reproduced the modulating signal which irradiated laser light at said optical disk, and was recorded on said optical disk, gave recovery and decoding to said modulating signal, and were recorded on said optical disk The playback approach of the optical disk characterized by having the procedure which acquires this when DSV of said modulating signal is computed, the existence of the additional information which analyzed said DSV and was added to said predetermined information data is judged and there is said additional information.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the optical disk with which the modulated predetermined information data were recorded, an optical disk original recording listing device, an optical disk regenerative apparatus, the optical disk original recording creation approach, and the optical disk playback approach about an optical disk, an optical disk original recording listing device, an optical disk regenerative apparatus, the optical disk original recording creation approach, and the optical disk playback approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In creating original recording, such as an optical disk, for example, CD (Compact Disk), MD (Mini Disk), DVD (Digital Versatile Disk), etc., in order to ensure record playback of digital information generally, an error correction and modulation processing are performed to the predetermined information data to record.

[0003] In the case of CD, modulation processing is explained. In the case of CD, the so-called EFM signal system is adopted as modulation processing. In EFM, 8 bit data of each symbol obtained by the error correction are changed into 14-bit data. Thus, the signal of one frame with which each symbol was formed into 14 bit is generated as Maine data. Furthermore, the sub-code for realizing functions, such as search of music and program playback, is added to this Maine data. 14 bits of data of one symbol which consist of 8 bits turn similarly, and the sub-code is added. In EFM, the margin bit of a triplet is prepared for association of 14 more-bit patterns, and 8 bit data are changed into 17 bits in fact.

[0004] The wave of a modulating signal is explained. Drawing 6 is a wave-like example of the modulating signal by which eight-to-fourteen modulation was carried out. Here, it is assumed that the last of a front information bit pattern is in High level. In this case, a margin bit can set up 000 of EFM1, 010 of EFM2, and the pattern of 001 of EFM3. Selection of a margin bit pattern is performed with reference to DSV. If DSV has per channel clock and a wave in High level and it is in +1 and Low level, it gives -1,

and it shows a gap of the balance of a modulating signal. As shown in drawing, the end of t1 and the following information bit is set to t2 for the end of t0 and a margin bit, and suppose that the value of DSV of t0 was the end of a front information bit -3. DSV=-3 show that the wave of a modulating signal is shifted to the minus side for a while. Furthermore, t1, t2, and DSV change and DSV of EFM1 in t2 time is set to +two. Similarly, three are set to EFM 2-6 and EFM -4. Usually, in order to make a gap of balance into min, a margin bit is set up so that DSV may serve as a value nearest to 0. Namely, as for the margin bit in this case, 000 of EFM1 is chosen. Such a procedure is repeated successively and an EFM signal is generated.

[0005] Moreover, in the case of DVD, EFM+ is adopted as modulation processing. This changes 1 symbol 8 bit data into 16 bits, and like EFM, DSV is computed at the time of 8 -16-bit conversion, and an EFM+ bit pattern is set up so that the value of DSV may approach 0.

[0006] Thus, an optical disk is manufactured based on the created original recording, and a commercial scene is supplied. An optical disk regenerative apparatus is reproduced by reading the signal recorded on the optical disk, carrying out an EFM recovery, and extracting the Main data and a sub-code.

[0007] On the other hand, the optical disk of the record form where not only the optical disk only for playbacks with which data are recorded beforehand but a user can record data at home, for example, CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RAM, etc. are developed by disk manufacturer like CD of the above-mentioned explanation. For this reason, in recent years, the optical disk unit which can carry out record playback of both a record mold and the optical disk only for playbacks with one equipment has spread.

[0008] The illegal copy of the data recorded on the optical disk of the mold only for playbacks is posing a big problem with the spread of such optical disk units. In order to prevent the illegal copy of such an optical disk conventionally, there are some which various technique is proposed, for example, record the code for anti-copying on the optical disk beforehand. Moreover, data, such as ECC which is an error correcting code, and a sub-code of the above-mentioned explanation, are broken purposely, and there is also a thing are preventing from copying.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional optical disk, the digital storage from an optical disk to the record mold optical disk only for playbacks is possible, and there is essentially a problem that it is difficult to prevent an illegal copy.

[0010] For example, if it uses a copy machine which copies the record data of an optical disk the whole round head in recording the code for anti-copying beforehand, manufacture of the copy disk simply received as a disk of normal is possible.

[0011] Moreover, after what processes the contents of data, such as a sub-code,

reads data, analysis is possible for it, and it may have the approach of illegal copy prevention decoded. Furthermore, if data to acquisition of a cryptographic key is possible even if it is the case where information data are enciphered, there is also a problem that it will be decrypted simply.

[0012] This invention is made in view of such a point, and it aims at providing with the optical disk playback approach the optical disk which recorded predetermined additional information and its optical disk original recording listing device, an optical disk regenerative apparatus, and the optical disk original recording creation approach list. Additional information points out the information on arbitration for information, a decode key, etc. for identifying the information for preventing the illegal copy of a disk, and a disk.

[0013]

[Means for Solving the Problem] Optical disk \*\* characterized by recording the modulating signal of said predetermined information data modulated so that DSV sampled with a predetermined period might serve as a value according to the additional information added to said predetermined information data in the optical disk with which the modulated predetermined information data were recorded, in order to solve the above-mentioned technical problem in this invention is offered.

[0014] In case the optical disk of such a configuration becomes irregular to predetermined information data and a modulating signal is generated, a modulation is performed so that DSV sampled with a predetermined period may serve as a value according to additional information, and the record according to the modulating signal is made. That is, the additional information of arbitration is expressed by DSV sampled with a predetermined period.

[0015] Moreover, in order to solve the above-mentioned technical problem, modulate and record predetermined information data and it sets to the optical disk original recording listing device which creates optical disk original recording. An information playback means to reproduce said predetermined information data recorded on said optical disk original recording from all the information fields of a master where said predetermined information data are recorded, A modulation means to generate a bit pattern which serves as a value according to the additional information which DSV sampled with a predetermined period at the time of the modulation of said predetermined information data reproduced by said information playback means adds to said predetermined information data, Optical disk original recording listing-device \*\* characterized by having a modulating-signal output means to generate a modulating signal according to the bit pattern generated by said modulation means is offered.

[0016] In such an optical disk original recording listing device of a configuration, an information playback means reproduces the recorded predetermined information data from all the information fields of the master which recorded the predetermined

information data recorded on optical disk original recording. A modulation means performs modulation processing beforehand decided to be reproduced predetermined information data, and changes it into a bit pattern. At this time, it is changed so that it may become a value according to the additional information which DSV sampled with a predetermined period about the bit pattern of the section of the arbitration generated adds to predetermined information data. A modulating-signal output means outputs the modulating signal according to the bit pattern generated by the modulation means. [0017] Moreover, in order to solve the above-mentioned technical problem, it sets to the optical disk regenerative apparatus which reproduces said predetermined information data from the optical disk with which the modulated predetermined information data were recorded. The optical pickup section which reproduces the modulating signal which irradiated laser light, read information to said optical disk, and was recorded on said optical disk, A signal-processing means to give recovery and decoding to said modulating signal, and to decrypt said predetermined information data, A DSV calculation means to compute DSV of said modulating signal in a predetermined period, The existence of the additional information which analyzed said computed DSV and was added to said predetermined information data is judged, and when there is said additional information, optical disk \*\* characterized by having a DSV analysis means to acquire this is offered.

[0018] In such an optical disk regenerative apparatus of a configuration, the optical pickup section reads the modulating signal which irradiated laser light at the optical disk and was recorded on the optical disk, and sends it to a signal-processing means and a DSV calculation means. A signal-processing means performs recovery and decoding and decrypts the predetermined information data recorded on the optical disk. The decrypted predetermined information data are reproduced with each application. A DSV calculation means computes the DSV value of a modulating signal, and sends it to a DSV analysis means. A DSV analysis means judges the existence of the additional information which analyzed DSV and was added to predetermined information data, and when there is additional information, it acquires this.

[0019] Moreover, in order to solve the above-mentioned technical problem, modulate and record predetermined information data and it sets to the optical disk original recording creation approach which creates optical disk original recording. The additional information added to said predetermined information data and said predetermined information data is inputted. In case one symbol of said predetermined information data is modulated to a predetermined bit pattern A bit pattern with which DSV sampled with a predetermined period serves as a value according to said additional information is generated. Optical disk original recording creation approach \*\* characterized by having the procedure which controls the laser light which irradiates said optical disk original recording based on the modulating signal which consists of said generated bit pattern, and records said predetermined information



data and said additional information on said optical disk original recording is offered.

[0020] By such optical disk original recording creation approach of a procedure, the predetermined information data recorded on optical disk original recording and additional information are inputted first. Then, one symbol of predetermined information data is changed into a predetermined bit pattern. At this time, a bit pattern with which DSV sampled with a predetermined period serves as a value according to additional information is generated. Next, based on the modulating signal which consists of the generated bit pattern, the laser light which irradiates optical disk original recording is controlled, a pit is formed on an optical disk, and optical disk original recording is created.

[0021] Moreover, in order to solve the above-mentioned technical problem, it sets to the optical disk playback approach which reproduces said predetermined information data from the optical disk with which the modulated predetermined information data were recorded. While decrypting the predetermined information data which reproduced the modulating signal which irradiated laser light at said optical disk, and was recorded on said optical disk, gave recovery and decoding to said modulating signal, and were recorded on said optical disk DSV of said modulating signal is computed, the existence of the additional information which analyzed said DSV and was added to said predetermined information data is judged, and when there is said additional information, playback approach \*\* of the optical disk characterized by having the procedure which acquires this is offered.

[0022] By such playback approach of the optical disk of a procedure, the predetermined information data which read the information which irradiated laser light and was recorded on the optical disk, carried out recovery and decoding to the read modulating signal, and were recorded on the optical disk are decrypted. Moreover, DSV of a modulating signal is computed, this DSV is analyzed, the existence of additional information is judged, and this is acquired when there is additional information.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. In addition, although the operation gestalt indicated below is the suitable example of this invention and desirable various limitation was attached technically, the range of this invention was not restricted to these gestalten.

[0024] First, an optical disk explains the optical disk original recording listing device concerning this invention in the example of CD. In the case of CD, eight-to-fourteen modulation is performed. Drawing 1 is the block diagram of the optical disk original recording listing device which is the gestalt of 1 operation of this invention.

[0025] the EFM signal sending-out equipment 100 which the optical disk original recording listing device concerning this invention incorporates the information data

and additional information 220 which were recorded on the optical disk 210 of a master, and generates an EFM signal, and the laser-beam recorder 300 which controls laser light according to the output signal of EFM signal sending-out equipment 100, and minces the pit of the optical disk original recording 230 -- since -- it is constituted. Moreover, EFM signal sending-out equipment 100 consists of an eight-to-fourteen modulation means 120 which are an information playback means 110 to reproduce the information data recorded on the optical disk 210 of a master, and a modulation means to generate an EFM bit pattern from information data and additional information 220, and an EFM output means 130 which is a modulating-signal output means to output an EFM signal according to an EFM bit pattern.

[0026] The optical disks 210 of a master are master media (information source), such as CD-R, and the predetermined information data recorded on the optical disk original recording 230 are recorded. In the case of Music CD and MD, in the case of music information, related information, such as a sub-code, and CD-ROM, the optical disk which creates predetermined information data is the program file of application software etc. These data formats are decided beforehand.

[0027] Additional information 220 is the information on arbitration added to predetermined information data, for example, in case it decrypts the information for preventing an illegal copy, the information for disk discernment, such as the manufacturer, or the enciphered predetermined information data, it is a required decode key etc. In addition, additional information 220 does not need to be the information relevant to predetermined information data. Incorporation of the additional information 220 to an optical disk original recording listing device is performed by the approach of arbitration. For example, it carries out carrying out loading to the store of an optical disk original recording listing device etc., and incorporates in equipment beforehand.

[0028] The information playback means 110 carries out sequential playback over all fields, and sends the predetermined information data recorded on the optical disk 210 of a master to the eight-to-fourteen modulation means 120. The eight-to-fourteen modulation means 120 incorporates additional information 220, performs eight-to-fourteen modulation, and generates an EFM bit pattern while it inputs information data from the information playback means 110. First, CIRC encoding processing of scramble processing, encoding processing, etc. is performed to the inputted information data, and the data and parity of 32 symbols are generated by the time amount of one frame. CIRC is processing 8 bits as one symbol, and performs modulation processing also for EFM by making this one symbol into a unit. 8 bits of each symbol are changed into the pattern which consists of 14 bits in EFM. Furthermore, between the information bit patterns of one symbol is combined in the margin bit of a triplet. Thus, the EFM bit pattern which makes 17 bits a unit is generated. At this time, a modulation is performed so that DSV sampled with a

predetermined period about the EFM bit pattern of the predetermined section may serve as a value according to additional information. Hereafter, let the predetermined period which performs the sampling of DSV be a sampling period. In general modulation processing, the EFM bit pattern is set up so that the value of DSV may approach 0. Then, DSV of the section which inserts additional information is shifted in a plus direction or the minus direction from 0, and an EFM bit pattern which serves as a forward or negative value is set up. In general modulation processing, since DSV is not always set to 0, DSV of the section which inserts additional information determines the forward or negative threshold beforehand, and carries out it as [ exceed / it ].

[0029] The EFM output means 130 outputs the EFM bit pattern generated with the eight-to-fourteen modulation means 120 according to a channel clock. According to the output signal of the EFM output means 130, the laser-beam recorder 300 irradiates laser light at the optical disk original recording 230, minces a pit, and creates original recording.

[0030] Actuation of the optical disk original recording listing device of such a configuration and the optical disk original recording creation approach are explained. The optical disk 210 of a master with which the predetermined information data recorded on optical disk original recording creation time and the optical disk original recording 230 were recorded is handed by the information data manufacturer. When creating for example, the music CD and creating music data, its related information, and CD-ROM, the program file of application software is recorded on the optical disk 210 of a master. These predetermined information data may be enciphered if needed. Moreover, EFM signal sending-out equipment 100 is provided with the additional information 220 of the decode key which decrypts the information or the enciphered information data for identifying the optical disk showing the information and the manufacturer for preventing the illegal copy of the code of arbitration etc. with a master.

[0031] With EFM signal sending-out equipment 100, the information playback means 110 reads the information data recorded on the optical disk 210 of a master, and carries out a sequential output to the eight-to-fourteen modulation means 120. The eight-to-fourteen modulation means 120 incorporates additional information 220 while inputting the reproduced information data. The eight-to-fourteen modulation means 120 performs eight-to-fourteen modulation processing by making 8 bits into one symbol, after performing CIRC encoding processing to the information data to input. In eight-to-fourteen modulation processing, 8 bits of each symbol are changed into the pattern which consists of 14 bits, and between the information bit patterns of one symbol (14 bits) is combined in the margin bit of a triplet. At this time, a modulation is performed so that DSV sampled with a sampling period may serve as a value according to additional information about the EFM bit pattern of the predetermined

section. If DSV has the wave of a channel clock period in the level of High like the above-mentioned explanation and it is in the level of +1 and Low, -1 is given, and a setup of a bit pattern is usually performed so that a DSV value may approach 0. So, in the EFM bit pattern section which inserts additional information, wave-like balance is shifted so that DSV may not serve as a value of the 0 neighborhood. For example, it becomes irregular so that the predetermined change pattern to which a DSV value repeats a value forward with a fixed period or negative by a certain pattern may be formed. Moreover, it can also become irregular so that the value of DSV for every sampling period may turn into a value equivalent to 1 or 0 corresponding to the value of 1 or 0 of additional information. For example, it decides beforehand as a bit 1 is expressed, when DSV is a negative value and DSV is a forward value about the information on a bit 0, and according to this, it becomes irregular. The section which inserts additional information can be set as arbitration according to the additional information to insert. For example, using a sampling period as 1 minute, a bit pattern is set up so that DSV in every minute may become a forward value or a forward negative value from an initiation time according to additional information. When inserting 8-bit additional information, if additional information data are 0, DSV will choose a bit pattern about DSV in every minute in 8 minutes from an initiation point in time so that DSV may serve as a forward value, if negative and additional information data are 1. Moreover, the change pattern of DSV can also be formed in during the section of arbitration, for example, the pause section of music data, and the file of application software etc. In order to prevent malfunction at the time of analyzing DSV by the regenerative-apparatus side of an optical disk, and acquiring additional information, it is desirable for the setting section of DSV based on additional information to appear over a certain fixed period.

[0032] Thus, if an EFM bit pattern is generated, the EFM output means 130 will output an EFM bit pattern according to a channel clock. According to the output signal of the EFM output means 130, the laser-beam recorder 300 irradiates laser light at the optical disk original recording 230, minces a pit, and creates original recording.

[0033] Thus, in the optical disk original recording listing device concerning this invention, in the case of eight-to-fourteen modulation processing, an EFM bit pattern is set up so that it may be set to DSV based on additional information. In order to express additional information using DSV computed from a modulating signal, it is not necessary to change a format of the conventional optical disk. Consequently, it becomes possible to record additional information on an optical disk, without raising the production cost of an optical disk. Moreover, since it is generated and is recorded at the time of eight-to-fourteen modulation, additional information can treat independently a recovery and the information data obtained from decoding. The data copy of the additional information expressed by DSV is impossible, and this technique is very effective as copy preventive measures. Moreover, if it expresses using DSV by

making that decode key into additional information while enciphering and recording information data, since this decode key cannot be obtained from a recovery and decoding, it is safe.

[0034] Drawing 2 explains the detail of the algorithm of eight-to-fourteen modulation. Drawing 2 is an example of an EFM bit pattern. In eight-to-fourteen modulation processing, 8 bits of one symbol based on information data are changed into the pattern which is 14 bits. It opts for the conversion to 14 bit patterns beforehand with the translation table etc. Let the section when this information bit pattern appears be the information bit section. Drawing 2 shows the information bit pattern of the information bit section in case information data are 0. Next, the margin bit pattern of a triplet is inserted between the information bit sections. Hereafter, let the section when a margin bit pattern appears be the margin bit section.

[0035] (a) is a bit pattern at the time of setting up a merging bit so that DSV of the section of arbitration when 0 continues as information data may be set to 0. DSV is carried out +one for every channel clock, when the modulating signal is continuing plus, and when minus is being continued, it is computed by carrying out it -one for every channel clock. The value of DSV is an aggregate value of DSV at the time of sampling period (section shown by arrow head of drawing) progress of arbitration. In the case of eight-to-fourteen modulation, DSV can be changed in a plus direction or the minus direction by choosing a margin bit pattern. For example, he is trying for DSV to approach 0 by setting up the pattern of 000 as a margin bit which continues after an information bit (= 0) in (a). As shown in (a), a bit pattern is set up in the usual section, i.e., the section when additional information is not inserted, so that a DSV value may approach 0.

[0036] On the other hand, (b) is a bit pattern at the time of setting up a merging bit so that DSV of the section of arbitration when 0 continues as information data like (a) may become a forward value. He is trying for DSV to change to a plus direction by setting up the pattern of 111 as a margin bit which continues after an information bit (= 0) in (b). Thus, in the section which inserts additional information using DSV, a margin bit pattern is chosen so that it may become a DSV value according to additional information.

[0037] Thus, DSV is changed in a plus direction or the minus direction, and the value of DSV for every sampling period exceeds the threshold decided beforehand. In a playback side, when DSV in a sampling period exceeds a threshold, it judges with having detected additional information. A threshold may have more than one. For example, a threshold is set as +1 and -1, and when DSV in a sampling period is larger than +one, when smaller than -one, it can also judge with a bit 0 with a bit 1. If it does in this way, 1/0 of the information on additional information is recordable as they are with DSV.

[0038] Moreover, the section which inserts additional information is beforehand set up

according to additional information. For example, an EFM bit stream is also generable so that it may become a value according to additional information about DSV for every predetermined period over all the storage regions of an optical disk. In this case, most quantity of additional information is recordable. Moreover, when additional information is not so large, the EFM bit stream according to additional information can also be generated from the initiation time of a storage region in the section between the number-of-bits x sampling periods of additional information.

[0039] Drawing 3 explains an example which records additional information using DSV. Drawing 3 is an example of the DSV pattern of the optical disk which is the gestalt of 1 operation of this invention. Here, it is supposed that sequential record of the 8-bit additional information (11011100) will be carried out as bit data. Moreover, a threshold is set to  $\pm 10$ , a DSV value is reset for every sampling, and that to which the DSV value of the sampling section exceeded the threshold is treated as an effective data. [0040] Since the record bit which performs record of the beginning of additional information is 1, it becomes irregular by changing DSV in the procedure of the above-mentioned explanation so that DSV in a recording start point in time to 1 sampling-period progress time may exceed 10. Since the continuing record bit is also 1, it becomes irregular so that DSV in 2 sampling-period progress time may exceed 10. Since the continuing record bit is 0, it becomes irregular so that DSV in 3 sampling-period progress time may become smaller than  $-10$ , and DSV may change in the minus direction. Hereafter, modulation processing to which DSV is changed according to the record bit of additional information is performed.

[0041] Thus, the optical disk original recording on which the modulating signal modulated so that the value according to the additional information which DSV for every sampling period adds to information data might be taken was recorded is created. Additional information is recorded using DSV like the above-mentioned explanation in the optical disk concerning this invention. Furthermore, it is made to correspond to 1 or 0 of additional information, and if it becomes irregular so that the possible value of DSV distinguishing 1/0, such as forward and negative, may be taken, additional information can generate the modulating signal recorded as it was. For this reason, for example, when the identification information and information data of a disk, such as the manufacturer, are enciphered, the information on a decode key required for a decryption etc. can be embedded at a modulating signal.

[0042] DSV is the information generated at the time of eight-to-fourteen modulation, and cannot be acquired from a recovery and decoding of an optical disk regenerative apparatus. Generally, in the optical disk unit which can carry out record playback of both a record mold and the optical disk only for playbacks, after reading the information recorded on the original optical disk, giving recovery and decoding and reproducing information data, eight-to-fourteen modulation is newly performed and it records on the optical disk of a copy place. For this reason, the additional information

expressed by DSV cannot be copied with the optical disk unit which can carry out record playback of both a record mold and the optical disk only for playbacks, but it is effective as copy preventive measures.

[0043] Although the above-mentioned explanation is about CD which performs eight-to-fourteen modulation, this is applicable also to the optical disk original recording listing device which records the EFM+ modulating signal which DVD is performing. In an EFM+ modulation, in case the data of one symbol (8 bits) are changed into 16 bits, a bit pattern is set up according to the State of the information bit to precede. At this time, modulation processing is performed so that a bit pattern with which DSV for every sampling period serves as a value according to additional information may be chosen like eight-to-fourteen modulation.

[0044] Next, an optical disk explains the optical disk regenerative apparatus which plays the optical disk of the above-mentioned explanation in the example of CD. Drawing 4 is the block diagram of the optical disk regenerative apparatus which is the gestalt of 1 operation of this invention.

[0045] The optical disk players 400 which are the optical disk regenerative apparatus concerning this invention consist of CPUs 440 which control the whole equipment while being the CD signal-processing section 420 which gives CIRC decoding to the signal which the optical pickup 410 which reads record data from CD240 which is an optical disk concerning this invention, and the optical pickup 410 read with eight-to-fourteen modulation, and decrypts the original information data, the DSV circuit 430 which analyze by computing DSV of an EFM signal, and a DSV analysis means perform the analysis of DSV.

[0046] CD240 is an optical disk concerning this invention, and the additional information expressed using DSV with predetermined information data is recorded as a modulating signal. An optical pickup 410 irradiates laser light at CD240, reads the information recorded on CD240, performs wave-like plastic surgery, reproduces the EFM signal before an EFM recovery, and outputs it to CD signal-processing section 420.

[0047] CD signal-processing section 420 is a signal-processing means to decrypt the information data which gave EFM recovery and CIRC decoding to the EFM signal, and were recorded on CD240. Moreover, with the gestalt of this operation, the EFM signal inputted from the optical pickup 410 and the channel clock generated by signal processing are sent to the DSV circuit 430.

[0048] The DSV circuit 430 computes the DSV value for every sampling period from an EFM signal, and performs the analysis. Drawing 5 is the block diagram of the DSV circuit in the optical disk regenerative apparatus which is the gestalt of 1 operation of this invention. The same number is given to the same thing as drawing 4 , and explanation is omitted. The DSV circuit 430 inputs an EFM signal and consists of DSV additional information registers 433 which memorize the DSV adder unit 431 adding

the DSV, the counter 432 which generates the trigger of a sampling period, and the DSV value which the DSV adder unit 431 computed.

[0049] The DSV adder unit 431 inputs an EFM signal and a channel clock, and adds the level of an EFM signal with the resolving power of a channel clock. When signal level is High, +1 is added, and in Low, a DSV value is computed by adding -1. The computed DSV value is sent to the DSV additional information register 433. A counter 432 counts the fixed period of a channel clock, generates the sampling period of DSV as a trigger, and is sent to the DSV additional information register 433. The DSV additional information register 433 is spacing of the trigger inputted from a counter 432, and stores the DSV value which is the output of the DSV adder unit 431. Read-out of the stored DSV value is possible from CPU440.

[0050] Thus, the DSV circuit 430 stores the DSV value for every sampling period in the DSV additional information register 433. Moreover, although the DSV circuit 430 of drawing 5 has integrated the EFM signal in the digital circuit, it can take out change of DSV by integrating an analog circuit with the envelope of an EFM signal. Thus, it can realize even in an analog circuit and the circuit which incorporates change of DSV has a degree of freedom even in a digital circuit.

[0051] It returns and explains to drawing 4 . The DSV circuit 430 computes CPU440 for every sampling period, and it controls the whole equipment according to an analysis result while it is a DSV analysis means to analyze the DSV value saved at the DSV additional information register 433. It analyzes whether the DSV value which the DSV circuit 430 computed is over the threshold decided beforehand, and the existence of additional information is judged. When the DSV value is over the threshold, it is judged that there is additional information. When the additional information of 1/0, such as additional information expressed by the change pattern of DSV and disk identification information, or a decode key, is detected, this additional information is acquired. When it seems that change of DSV is changed by the specific change pattern in the predetermined section of an EFM signal as illegal copy preventive measures, the DSV change pattern of this section is analyzed and it judges whether it is in agreement with the DSV change pattern decided beforehand. When in agreement, it judges with it being the disk of normal, and playback of information data is permitted. For example, when CD240 is Music CD, the decrypted data are changed into an audio signal by the D/A converter (not shown), and it outputs from a loudspeaker (not shown). Moreover, when it does not exist, it judges that it is the disk copied illegally and controls interrupting playback of information data etc.

[0052] Actuation of the optical disk regenerative apparatus of such a configuration and the optical disk playback approach are explained. The optical disk player 400 reads the record data of CD240 with which information data and additional information were modulated and recorded by the optical pickup 410. EFM recovery and CIRC decoding are performed in CD signal-processing section 420, and, as for the read EFM



signal, information data are decrypted. On the other hand, DSV for every sampling period is computed by the DSV circuit 430, and it is stored in the DSV additional information register 433. CPU440 analyzes DSV computed by the DSV circuit 430, and judges the existence of additional information. When there is additional information, additional information expressed by DSV is reproduced. Furthermore, according to the existence of additional information, or the reproduced additional information, motion control of the whole equipment is performed if needed.

[0053] For example, suppose that the information about illegal copy prevention is recorded on CD240 of normal at the predetermined section of an EFM signal, for example, the section until the sampling period beforehand decided from the recording start point in time passes etc., using DSV as additional information. CPU440 analyzes DSV of the section until the sampling period beforehand decided from the recording start point in time which the DSV circuit 430 computed passes, and checks the existence of the information about illegal copy prevention. When it does not exist, or when not in agreement with the information about the illegal copy prevention for which it opted beforehand, CD240 judges with being copied illegally and stops information data playback of CD240.

[0054] Moreover, in a regenerative apparatus, disk identification information can be reproduced from the optical disk which recorded the modulating signal expressed using DSV by making disk identification information into additional information, and this can also be used.

[0055] Furthermore, information data are enciphered and the optical disk regenerative apparatus which plays the optical disk currently modulated and recorded with the information data with which the decode key was enciphered as additional information can also be offered. The decode key with which it was expressed using DSV is recorded on the optical disk. An optical disk regenerative apparatus computes DSV for every sampling period, and reproduces a decode key while it reproduces the information data enciphered from the modulating signal of an optical disk. Then, the information data enciphered using the reproduced decode key are decrypted, and usable information data are reproduced with application.

[0056] Thus, the additional information of an optical disk can be read and used for the conventional optical disk player by carrying the DSV circuit 430. Moreover, since additional information is ungenerable in CD signal-processing section 420, effective illegal copy preventive measures will be carried.

[0057] Although the above-mentioned explanation is about CD which performs eight-to-fourteen modulation, it can apply this also to an optical disk original recording listing device and the optical disk regenerative apparatus which reproduces similarly the EFM+ modulating signal which DVD is performing.

[0058]

[Effect of the Invention] As are explained above, and the optical disk of this invention

serves as a value [ DSV / which is sampled with a predetermined period ] according to additional information at the time of a modulation, a modulation is performed and the record according to the generated modulating signal is made. Thus, in this invention, it becomes possible to record and read additional information, without changing a format of an optical disk, since the additional information of arbitration is expressed by DSV sampled with a predetermined period. This additional information is the information for illegal copy prevention, the identification information of an optical disk, a decode key, etc. It is the information set up at the time of a modulation, and DSV cannot be acquired from a recovery and decoding but a data copy is impossible for it. For this reason, the additional information expressed by DSV cannot be copied with the optical disk unit which can carry out record playback of both a record mold and the optical disk only for playbacks, but it is effective as copy preventive measures.

[0059] The optical disk original recording listing device of this invention reproduces the predetermined information data recorded on the master, performs modulation processing, and changes it into a bit pattern. At this time, it is changed so that DSV of a bit pattern may serve as a value according to additional information. The generated bit pattern is outputted as a modulating signal. Thus, additional information can be recorded, without changing a format of an optical disk, since additional information is expressed using DSV sampled with a predetermined period. This additional information can use the information for illegal copy prevention, the identification information of an optical disk, a cryptographic key, etc. for the application of arbitration. Moreover, since DSV is set up and a bit pattern is only set up according to this, an optical disk production cost does not go up.

[0060] The optical disk regenerative apparatus of this invention reads the modulating signal recorded on the optical disk, and decrypts the recorded predetermined information data. At this time, DSV of a modulating signal is computed and analyzed, the existence of additional information is judged, and if there is additional information, this will be acquired. Thus, it becomes possible to acquire the additional information expressed by DSV with the recovery of the read modulating signal. Consequently, additional information can be recorded and read, without changing a format of an optical disk. Since the additional information expressed using DSV is unacquirable from a recovery and decoding, it serves as an effective means of copy preventive measures.

[0061] By the optical disk original recording creation approach of this invention, predetermined information data and additional information are inputted and predetermined information data are changed into a bit pattern. At this time, a bit pattern is generated so that DSV sampled with a predetermined period may serve as a value according to additional information. Next, based on the modulating signal which consists of this bit pattern, a pit is formed on an optical disk, and optical disk original recording is created. Thus, additional information can be recorded and read, without

changing a format of an optical disk, since a bit pattern is set up and a modulation is performed so that it may be set to DSV according to additional information. Moreover, since DSV is only set up, an optical disk production cost does not go up.

[0062] By the playback approach of the optical disk of this invention, the information recorded on the optical disk is read and the predetermined information data which carried out recovery and decoding to the modulating signal, and were recorded on the optical disk are decrypted. Moreover, the DSV value of a modulating signal is computed and the information about the additional information containing the existence of the additional information added to information data or said additional information is acquired by analyzing this DSV value. Thus, it becomes possible to acquire the additional information expressed with the DSV value of a modulating signal with the recovery of the read modulating signal. Consequently, additional information can be recorded and read, without changing a format of an optical disk. Since the additional information expressed using a DSV value is unacquirable from a recovery and decoding, it serves as an effective means of copy preventive measures.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the optical disk original recording listing device which is the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is an example of an EFM bit pattern.

[Drawing 3] It is an example of the DSV pattern of the optical disk which is the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 4] It is the block diagram of the optical disk regenerative apparatus which is the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram of the DSV circuit in the optical disk regenerative apparatus which is the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 6] It is a wave-like example of the modulating signal by which eight-to-fourteen modulation was carried out.

[Description of Notations]

100 [ ... An EFM output means, 210 / ... The optical disk of a master, 220 / ... Additional information, 230 / ... Optical disk original recording, 300 / ... Laser-beam recorder ] ... EFM signal sending-out equipment, 110 ... An information playback means, 120 .. An eight-to-fourteen modulation means, 130

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-197810  
(P2002-197810A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 20/14	3 4 1	G 1 1 B 20/14	3 4 1 A 5 D 0 4 4
7/007		7/007	5 D 0 9 0
7/26	5 0 1	7/26	5 0 1 5 D 1 2 1
20/10		20/10	H
20/12		20/12	
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-394508(P2000-394508)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(71) 出願人 598160753

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー  
東京都品川区北品川六丁目7番35号

(72) 発明者 斎藤 昭也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式  
会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(72) 発明者 会田 桐

東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式  
会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅巖

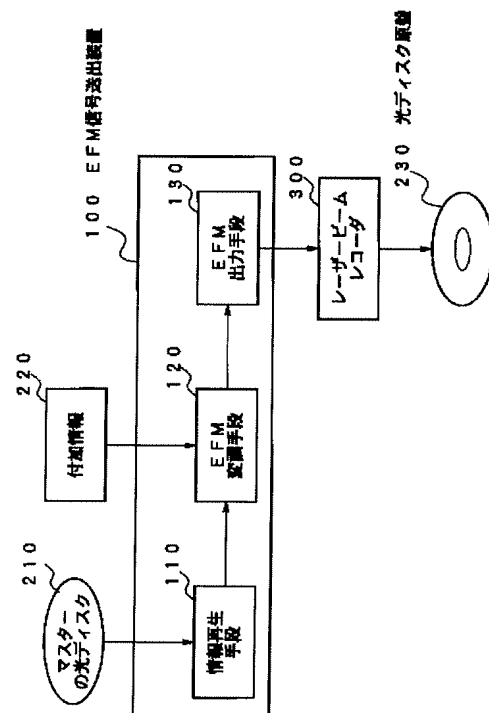
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク、光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法

(57) 【要約】

【課題】 情報データとともに付加情報を記録する。

【解決手段】 情報再生手段110は、所定の情報データを記録したマスターの光ディスク210から記録された所定の情報データを再生する。E F M変調手段120は、再生された所定の情報データにE F M変調を施して所定のE F Mビットパターンに変換する。このとき、付加情報220に応じたD S Vとなるように、E F Mビットパターンが設定される。E F M出力手段130は、E F Mビットパターンに応じたE F M出力信号を生成し、レーザービームレコーダ300へ出力する。レーザービームレコーダ300のレーザー光照射により、光ディスク原盤230にピットが記録される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 変調された所定の情報データが記録された光ディスクにおいて、所定の周期でサンプリングされる D S V (Digital Sum Variation) が前記所定の情報データに付加される付加情報に応じた値となるように変調された前記所定の情報データの変調信号が記録されたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 前記変調信号は、前記 D S V が前記付加情報の 1 または 0 の値に対応して正の値または負の値になるように変調されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】 前記変調信号は、8-14 変調信号 (EFM 信号) であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 4】 前記変調信号は、8-16 変調信号 (EFM+ 信号) であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 5】 前記付加情報は、前記光ディスクに記録された情報データの不正コピー防止に関する情報であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 6】 前記付加情報は、前記光ディスクを識別可能にするディスク識別情報であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 7】 前記所定の情報データは暗号化されており、前記付加情報は、前記暗号化された所定の情報データの復号化に必要な復号鍵であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 8】 所定の情報データを変調して記録し、光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成装置において、前記所定の情報データが記録されているマスターの全情報領域から前記光ディスク原盤に記録する前記所定の情報データを再生する情報再生手段と、前記情報再生手段により再生された前記所定の情報データの変調時に、所定の周期でサンプリングされる D S V が前記所定の情報データに付加する付加情報に応じた値となるようなビットパターンを生成する変調手段と、前記変調手段によって生成されたビットパターンに応じて変調信号を出力する変調信号出力手段と、を有することを特徴とする光ディスク原盤作成装置。

【請求項 9】 前記変調手段は、前記付加情報に応じて前記ビットパターンの任意の区間における複数の前記 D S V が予め決められたしきい値を超える値となるように変調を行なう請求項 8 記載の光ディスク原盤作成装置。

【請求項 10】 前記変調手段は、前記 D S V が前記付加情報の 1 または 0 の値に対応して正の値または負の値になるように変調を行なうことを特徴とする請求項 8 記載の光ディスク原盤作成装置。

【請求項 11】 変調された所定の情報データが記録さ

れた光ディスクから前記所定の情報データを再生する光ディスク再生装置において、前記光ディスクにレーザー光を照射して情報を読み出し、前記光ディスクに記録された変調信号を再生する光ピックアップ部と、前記変調信号に復調及びデコードを施して前記所定の情報データを復号化する信号処理手段と、所定の周期における前記変調信号の D S V を算出する D S V 算出手段と、前記算出された D S V を解析して前記所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、前記付加情報があった場合にはこれを取得する D S V 解析手段と、を有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 12】 前記 D S V 解析手段は、予め決められた前記変調信号の所定の区間において算出された前記 D S V の値が予め決められたしきい値を超えている場合に付加情報があると判定することを特徴とする請求項 11 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 13】 前記 D S V 解析手段は、前記所定の周期毎に算出される前記 D S V の値に応じて 1 または 0 のビット情報を生成し、前記ビット情報に基づいて前記付加情報を再生することを特徴とする請求項 11 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 14】 所定の情報データを変調して記録し、光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成方法において、前記所定の情報データ及び前記所定の情報データに付加する付加情報とを入力し、前記所定の情報データの 1 シンボルを所定のビットパターンに変調する際に、所定の周期でサンプリングされる D S V が前記付加情報に応じた値となるようなビットパターンを生成し、前記生成されたビットパターンから成る変調信号に基づいて前記光ディスク原盤に照射するレーザー光を制御して前記光ディスク原盤に前記所定の情報データ及び前記付加情報とを記録する手順を有することを特徴とする光ディスク原盤作成方法。

【請求項 15】 変調された所定の情報データが記録された光ディスクから前記所定の情報データを再生する光ディスク再生方法において、前記光ディスクにレーザー光を照射して前記光ディスクに記録された変調信号を再生し、前記変調信号に復調及びデコードを施して前記光ディスクに記録された所定の情報データを復号化するとともに、前記変調信号の D S V を算出し、前記 D S V を解析して前記所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、前記付加情報があった場合にはこれを取得する手順を有することを特徴とする光ディスクの再生方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク、光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法に関し、特に変調された所定の情報データが記録された光ディスク、光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、光ディスク、例えばCD (Compact Disk)、MD (Mini Disk)、DVD (Digital Versatile Disk)等の原盤を作成する場合には、デジタル情報の記録再生を確実にするため、記録する所定の情報データに誤り訂正や変調処理を行なう。

【0003】変調処理についてCDの場合で説明する。CDの場合、変調処理として、いわゆるEFM信号方式が採用されている。EFMでは、誤り訂正により得られた各シンボルの8ビットデータを14ビットのデータに変換する。このようにして、各シンボルが14ビット化された1フレームの信号がメインデータとして生成される。さらに、このメインデータに、曲の頭出しやプログラム再生等の機能を実現するためのサブコードが付加される。サブコードは、8ビットからなる1シンボルのデータが同様に14ビット化されて付加されている。EFMでは、さらに14ビットのパターン同士を結合のために3ビットのマージンビットが用意されており、実際には、8ビットデータが17ビットに変換される。

【0004】変調信号の波形について説明する。図6は、EFM変調された変調信号の波形の一例である。ここでは、前の情報ビットパターンの最後がHighレベルにあると仮定している。この場合、マージンビットは、EFM1の000、EFM2の010、EFM3の001のパターンを設定することができる。マージンビットパターンの選択は、DSVを参照して行なう。DSVは、チャンネルクロック当たり、波形がHighレベルにあれば+1、Lowレベルにあれば-1を与えるもので、変調信号のバランスのずれを示すものである。図に示したように、前の情報ビットの終わりをt0、マージンビットの終わりをt1、次の情報ビットの終わりをt2とし、t0でのDSVの値が-3であったとする。DSV=-3は、変調信号の波形が少しマイナス側にずれていることを示している。さらに、t1、t2とDSVが変化し、t2時点でのEFM1のDSVは+2になる。同様に、EFM2は-6、EFM3は-4になる。通常、バランスのずれを最小にするため、DSVがもっとも0に近い値となるようにマージンビットを設定する。すなわち、この場合のマージンビットは、EFM1の000が選択される。このような手順が順次繰り返されて、EFM信号が生成される。

【0005】また、DVDの場合は、変調処理としてEFM+が採用されている。これは、1シンボル8ビット

データを16ビットに変換するもので、EFMと同様、8-16ビット変換時にDSVが算出され、DSVの値が0に近づくようにEFM+ビットパターンが設定される。

【0006】このようにして作成された原盤に基づいて光ディスクが製造され、市場に供給される。光ディスク再生装置は、光ディスクに記録された信号を読み込み、EFM復調してメインデータとサブコードとを抽出し、再生を行なう。

【0007】一方、上記説明のCDのようなディスク製造業者によってデータが予め記録されている再生専用の光ディスクばかりでなく、ユーザが家庭でデータを記録できる記録形の光ディスク、例えばCD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RAM等が開発されている。このため、近年では、1つの装置で記録型と再生専用の光ディスクの両方が記録再生できる光ディスク装置が普及している。

【0008】このような光ディスク装置の普及に伴い、再生専用型の光ディスクに記録されたデータの不正コピーが大きな問題となってきている。従来、このような光ディスクの不正コピーを防止するため、様々な手法が提案されており、例えば、コピー防止用コードを予め光ディスクに記録しておくものがある。また、誤り訂正符号であるECCや、上記説明のサブコード等のデータをわざと壊して、コピーできないようにしているものもある。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の光ディスクでは、本質的に、再生専用の光ディスクから記録型光ディスクへのデジタル記録が可能であり、不正コピーを防止することが難しいという問題がある。

【0010】例えば、コピー防止用コードを予め記録しておく場合には、光ディスクの記録データを丸ごとコピーするようなコピー機を用いれば、簡単に正規のディスクとして受け付けられるコピーディスクの製作が可能である。

【0011】また、サブコード等のデータの内容を加工するものは、データを読み込んだ後に解析が可能であり、不正コピー防止の方法を解読される可能性がある。さらに、情報データが暗号化されている場合であっても、暗号鍵をデータから取得可能であれば、簡単に復号化されてしまうという問題もある。

【0012】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、所定の付加情報を記録した光ディスク、及びその光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法を提供することを目的とする。付加情報は、ディスクの不正コピーを防止するための情報、ディスクを識別するための情報、及び復号鍵等、任意の情報を指す。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために、変調された所定の情報データが記録された光ディスクにおいて、所定の周期でサンプリングされるD S Vが前記所定の情報データに付加される付加情報に応じた値となるように変調された前記所定の情報データの変調信号が記録されたことを特徴とする光ディスク、が提供される。

【0014】このような構成の光ディスクは、所定の情報データに変調を施して変調信号を生成する際、所定の周期でサンプリングされるD S Vが付加情報に応じた値となるように変調が行われ、その変調信号に応じた記録がなされている。すなわち、所定の周期でサンプリングされるD S Vによって任意の付加情報が表現されている。

【0015】また、上記課題を解決するために、所定の情報データを変調して記録し、光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成装置において、前記所定の情報データが記録されているマスターの全情報領域から前記光ディスク原盤に記録する前記所定の情報データを再生する情報再生手段と、前記情報再生手段により再生された前記所定の情報データの変調時に、所定の周期でサンプリングされるD S Vが前記所定の情報データに付加する付加情報に応じた値となるようなビットパターンを生成する変調手段と、前記変調手段によって生成されたビットパターンに応じて変調信号を生成する変調信号出力手段と、を有することを特徴とする光ディスク原盤作成装置、が提供される。

【0016】このような構成の光ディスク原盤作成装置では、情報再生手段は、光ディスク原盤に記録する所定の情報データを記録したマスターの全情報領域から、記録された所定の情報データを再生する。変調手段は、再生された所定の情報データに予め決められた変調処理を施してビットパターンに変換する。このとき、生成される任意の区間のビットパターンについて、所定の周期でサンプリングされるD S Vが所定の情報データに付加する付加情報に応じた値となるように変換される。変調信号出力手段は、変調手段により生成されたビットパターンに応じた変調信号を出力する。

【0017】また、上記課題を解決するために、変調された所定の情報データが記録された光ディスクから前記所定の情報データを再生する光ディスク再生装置において、前記光ディスクにレーザー光を照射して情報を読み出し、前記光ディスクに記録された変調信号を再生する光ピックアップ部と、前記変調信号に復調及びデコードを施して前記所定の情報データを復号化する信号処理手段と、所定の周期における前記変調信号のD S Vを算出するD S V算出手段と、前記算出されたD S Vを解析して前記所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、前記付加情報があった場合にはこれを取得するD S V解析手段と、を有することを特徴とする光ディスク、が提供される。

【0018】このような構成の光ディスク再生装置では、光ピックアップ部は、光ディスクにレーザー光を照射して光ディスクに記録された変調信号を読み出し、信号処理手段とD S V算出手段へ送る。信号処理手段は、復調やデコード処理を行ない、光ディスクに記録された所定の情報データを復号化する。復号化された所定の情報データは、それぞれのアプリケーションで再生される。D S V算出手段は、変調信号のD S V値を算出し、D S V解析手段へ送る。D S V解析手段は、D S Vを解析して所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、付加情報があった場合にはこれを取得する。

【0019】また、上記課題を解決するために、所定の情報データを変調して記録し、光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成方法において、前記所定の情報データ及び前記所定の情報データに付加する付加情報とを入力し、前記所定の情報データの1シンボルを所定のビットパターンに変調する際に、所定の周期でサンプリングされるD S Vが前記付加情報に応じた値となるようなビットパターンを生成し、前記生成されたビットパターンから成る変調信号に基づいて前記光ディスク原盤に照射するレーザー光を制御して前記光ディスク原盤に前記所定の情報データ及び前記付加情報とを記録する手順を有することを特徴とする光ディスク原盤作成方法、が提供される。

【0020】このような手順の光ディスク原盤作成方法では、まず、光ディスク原盤に記録する所定の情報データと、付加情報とを入力する。続いて、所定の情報データの1シンボルを所定のビットパターンに変換する。このとき、所定の周期でサンプリングされるD S Vが付加情報に応じた値となるようなビットパターンを生成する。次に、生成されたビットパターンから成る変調信号に基づいて、光ディスク原盤に照射するレーザー光を制御して光ディスク上にピットを形成し、光ディスク原盤を作成する。

【0021】また、上記課題を解決するために、変調された所定の情報データが記録された光ディスクから前記所定の情報データを再生する光ディスク再生方法において、前記光ディスクにレーザー光を照射して前記光ディスクに記録された変調信号を再生し、前記変調信号に復調及びデコードを施して前記光ディスクに記録された所定の情報データを復号化するとともに、前記変調信号のD S Vを算出し、前記D S Vを解析して前記所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、前記付加情報があった場合にはこれを取得する手順を有することを特徴とする光ディスクの再生方法、が提供される。

【0022】このような手順の光ディスクの再生方法では、レーザー光を照射して光ディスクに記録された情報を読み出し、読み出された変調信号に復調及びデコード処理を行なって光ディスクに記録された所定の情報データ、が提供される。



タを復号化する。また、変調信号のDSVを算出し、このDSVを解析して付加情報の有無を判定し、付加情報があった場合にはこれを取得する。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、以下に記載する実施形態は、本発明の好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、これらの形態に限られたものではない。

【0024】最初に、本発明に係る光ディスク原盤作成装置について、光ディスクがCDの例で説明する。CDの場合、EFM変調が行なわれる。図1は、本発明の一実施の形態である光ディスク原盤作成装置の構成図である。

【0025】本発明に係る光ディスク原盤作成装置は、マスターの光ディスク210に記録された情報データ及び付加情報220を取り込んでEFM信号を生成するEFM信号送出装置100と、EFM信号送出装置100の出力信号に応じてレーザー光を制御して光ディスク原盤230のピットを刻むレーザービームレコーダ300と、から構成される。また、EFM信号送出装置100は、マスターの光ディスク210に記録された情報データを再生する情報再生手段110、情報データと付加情報220とからEFMビットパターンを生成する変調手段であるEFM変調手段120、及びEFMビットパターンに応じてEFM信号を出力する変調信号出力手段であるEFM出力手段130とから構成される。

【0026】マスターの光ディスク210は、CD-R等のマスターメディア（情報源）であり、光ディスク原盤230に記録する所定の情報データが記録されている。所定の情報データは、作成する光ディスクが音楽CDやMDの場合は音楽情報とサブコード等の関連情報、CD-ROMの場合はアプリケーションソフトのプログラムファイル等である。これらのデータフォーマットは、予め決められている。

【0027】付加情報220は、所定の情報データに付加する任意の情報で、例えば、不正コピーを防止するための情報や、製造元等のディスク識別のための情報、あるいは、暗号化された所定の情報データを復号化するために必要な復号鍵等である。なお、付加情報220は、所定の情報データと関連する情報である必要はない。光ディスク原盤作成装置への付加情報220の取り込みは、任意の方法で行なわれる。例えば、光ディスク原盤作成装置の記憶装置にローディングする等して、予め装置内に取り込んでおく。

【0028】情報再生手段110は、マスターの光ディスク210に記録された所定の情報データを全領域にわたって順次再生し、EFM変調手段120へ送る。EFM変調手段120は、情報再生手段110から情報データを入力するとともに、付加情報220の取り込みを行

ない、EFM変調を行なってEFMビットパターンを生成する。まず、入力した情報データには、スクランブル処理やエンコード処理等のCIRCエンコード処理が施され、1フレームの時間に32シンボルのデータとパリティが生成される。CIRCは、8ビットを1シンボルとして処理しており、EFMもこの1シンボルを単位として変調処理を行なう。EFMでは、各シンボル8ビットを14ビットからなるパターンに変換する。さらに、1シンボルの情報ビットパターンの間を3ビットのマージンビットで結合する。このようにして、17ビットを単位とするEFMビットパターンが生成される。このとき、所定の区間のEFMビットパターンについて、所定の周期でサンプリングされるDSVが付加情報に応じた値となるように変調が行なわれる。以下、DSVのサンプリングを行なう所定の周期をサンプリング周期とする。一般の変調処理では、DSVの値が0に近づくようにEFMビットパターンが設定されている。そこで、付加情報を挿入する区間のDSVを0よりプラス方向あるいはマイナス方向にずらし、正または負の値となるようなEFMビットパターンを設定する。一般の変調処理において、DSVが常に0になるとは限らないため、付加情報を挿入する区間のDSVは、予め正または負のしきい値を決めておき、それを超えるようする。

【0029】EFM出力手段130は、EFM変調手段120で生成されたEFMビットパターンをチャンネルクロックに従って出力する。レーザービームレコーダ300は、EFM出力手段130の出力信号に従って、光ディスク原盤230にレーザー光を照射し、ピットを刻んで原盤の作成を行なう。

【0030】このような構成の光ディスク原盤作成装置の動作及び光ディスク原盤作成方法について説明する。光ディスク原盤作成時、光ディスク原盤230に記録する所定の情報データが記録されたマスターの光ディスク210が、情報データ製作者より渡される。マスターの光ディスク210には、例えば、音楽CDを作成する場合は音楽データとその関連情報、CD-ROMを作成する場合はアプリケーションソフトのプログラムファイルが記録されている。これらの所定の情報データは、必要に応じて暗号化されていてもよい。また、マスターとともに、任意のコード等の不正コピーを防止するための情報や製造元を表す光ディスクを識別するための情報、あるいは暗号化された情報データを復号化する復号鍵等の付加情報220がEFM信号送出装置100に提供される。

【0031】EFM信号送出装置100では、情報再生手段110は、マスターの光ディスク210に記録された情報データを読み込み、EFM変調手段120へ順次出力する。EFM変調手段120は、再生された情報データを入力するとともに、付加情報220を取り込む。EFM変調手段120は、入力する情報データにCIRC

Cエンコード処理を行なった後、8ビットを1シンボルとしてEFM変調処理を行なう。EFM変調処理では、各シンボル8ビットを14ビットからなるパターンに変換し、1シンボル（14ビット）の情報ビットパターンの間を3ビットのマージンビットで結合する。このとき、所定の区間のEFMビットパターンについて、サンプリング周期でサンプリングされるDSVが付加情報に応じた値となるように変調が行なわれる。DSVは、上記説明のようにチャンネルクロック周期の波形がHighのレベルにあれば+1、Lowのレベルにあれば-1を与えるもので、通常は、DSV値が0に近づくようにビットパターンの設定が行なわれる。そこで、付加情報を挿入するEFMビットパターン区間では、DSVが0近辺の値とならないように波形のバランスをずらす。例えば、DSV値が一定周期で正または負の値のあるパターンで繰り返す所定の变化パターンを形成するように変調を行なう。また、付加情報の1または0の値に対応して、サンプリング周期毎のDSVの値が1または0に相当する値となるように変調することもできる。例えば、DSVが負の値の場合はビット0の情報を、DSVが正の値の場合はビット1を表すというように予め決めておき、これに従って変調を行なう。付加情報を挿入する区間は、挿入する付加情報に合わせて任意に設定することができる。例えば、サンプリング周期を1分として、開始時点から1分毎のDSVが付加情報に従って正の値あるいは負の値になるようにビットパターンを設定する。8ビットの付加情報を挿入する場合、開始時点から8分間において、1分毎のDSVについて、付加情報データが0であればDSVは負、付加情報データが1であればDSVは正の値となるように、ビットパターンを選択する。また、任意の区間、例えば、音楽データのポーズ区間やアプリケーションソフトのファイル間等において、DSVの変化パターンを形成することもできる。光ディスクの再生装置側でDSVを解析して付加情報を取得する際の誤動作を防止するためには、付加情報に基づくDSVの設定区間が、ある一定期間にわたって出現することが望ましい。

【0032】このようにして、EFMビットパターンが生成されると、EFM出力手段130は、EFMビットパターンをチャンネルクロックに従って出力する。レーザービームレコーダ300は、EFM出力手段130の出力信号に従って、光ディスク原盤230にレーザー光を照射し、ピットを刻んで原盤の作成を行なう。

【0033】このように、本発明に係る光ディスク原盤作成装置では、EFM変調処理の際に、付加情報に基づいたDSVとなるようにEFMビットパターンの設定を行なう。変調信号より算出されるDSVを用いて付加情報を表現するため、従来の光ディスクのフォーマットを変更する必要がない。この結果、光ディスクの生産コストを上げることなく、光ディスクに付加情報を記録する

ことが可能となる。また、付加情報は、EFM変調時に生成されて記録されるため、復調とデコードから得られる情報データとは別に扱うことができる。DSVで表現された付加情報のデータコピーは不可能であり、この手法はコピー防止対策として非常に有効である。また、情報データを暗号化して記録するとともに、その復号鍵を付加情報としてDSVを用いて表現すれば、この復号鍵は復調とデコードから得ることができないため、安全である。

【0034】EFM変調のアルゴリズムの詳細を図2で説明する。図2は、EFMビットパターンの一例である。EFM変調処理では、情報データに基づく1シンボルの8ビットが14ビットのパターンに変換される。14ビットパターンへの変換は、変換テーブル等により予め決められている。この情報ビットパターンが出現される区間を情報ビット区間とする。図2では、情報データが0の場合における情報ビット区間の情報ビットパターンを示している。次に、情報ビット区間の間に、3ビットのマージンビットパターンを挿入する。以下、マージンビットパターンが出現する区間をマージンビット区間とする。

【0035】(a)は、情報データとして0が連続する任意の区間のDSVが0になるようにマージングビットを設定した場合のビットパターンである。DSVは、変調信号がプラスを継続している場合にはチャンネルクロック毎に+1し、マイナスを継続している場合にはチャンネルクロック毎に-1して算出する。DSVの値は、任意のサンプリング周期（図の矢印で示された区間）経過時におけるDSVの加算値である。EFM変調の場合、マージンビットパターンを選択することにより、DSVをプラス方向またはマイナス方向に変化させることができる。例えば、(a)の場合、情報ビット(=0)の後に続くマージンビットとして、000のパターンを設定することにより、DSVが0に近づくようにしている。通常の区間、すなわち付加情報が挿入されない区間では、(a)に示したように、DSV値が0に近づくようにビットパターンが設定される。

【0036】一方、(b)は、(a)と同様に情報データとして0が連続する任意の区間のDSVが正の値になるようにマージングビットを設定した場合のビットパターンである。(b)の場合、情報ビット(=0)の後に続くマージンビットとして、111のパターンを設定することにより、DSVがプラス方向に変化するようにしている。このように、DSVを用いて付加情報を挿入する区間では、付加情報に応じたDSV値となるようにマージンビットパターンを選択する。

【0037】このようにしてプラス方向あるいはマイナス方向にDSVを変化させ、サンプリング周期毎のDSVの値が予め決められたしきい値を超えるようにする。再生側では、サンプリング周期でのDSVがしきい値を

超えた場合に、付加情報を検出したと判定する。しきい値は、複数あってもよい。例えば、しきい値を+1と-1に設定し、サンプリング周期でのDSVが+1より大きい場合にはビット1と、-1より小さい場合にはビット0と判定することもできる。このようにすれば、付加情報の1/0の情報をDSVによりそのまま記録することができる。

【0038】また、付加情報を挿入する区間は、付加情報に応じて予め設定しておく。例えば、光ディスクの全記憶領域にわたって所定の周期毎のDSVを付加情報に応じた値となるようにEFMビットストリームを生成することもできる。この場合、かなりの量の付加情報を記録することができる。また、付加情報がそれほど大きくない場合、記憶領域の開始時点から付加情報のビット数×サンプリング周期間の区間で付加情報に応じたEFMビットストリームを生成することもできる。

【0039】DSVを用いて付加情報を記録する一例を図3で説明する。図3は、本発明の一実施の形態である光ディスクのDSVパターンの一例である。ここでは、8ビットの付加情報(11011100)をビットデータとして順次記録するとしている。また、しきい値は、例えば±10とし、サンプリング毎にDSV値をリセットし、そのサンプリング区間のDSV値がしきい値を超えたものを有効データとして扱う。

【0040】付加情報の最初の記録を行なう記録ビットが1であるので、記録開始時点から1サンプリング周期経過時点でのDSVが10を超えるように、上記説明の手順でDSVを変化させて変調を行なう。続く記録ビットも1であるので、2サンプリング周期経過時点でのDSVが10を超えるように変調を行なう。続く記録ビットが0であるので、3サンプリング周期経過時点でのDSVが-10より小さくなるように、DSVがマイナス方向に変化するよう変調を行なう。以下、付加情報の記録ビットに合わせてDSVを変化させる変調処理を行なう。

【0041】このようにしてサンプリング周期毎のDSVが、情報データに付加する付加情報に応じた値をとるように変調された変調信号が記録された光ディスク原盤が作成される。この本発明に係る光ディスクは、上記説明のようにDSVを利用して付加情報が記録される。さらに、付加情報の1または0に対応させて、DSVが正と負等、1/0を区別することの可能な値をとるように変調を行えば、付加情報がそのまま記録された変調信号を生成することができる。このため、例えば、ディスクの製造元等の識別情報や、情報データが暗号化されている場合、復号化に必要な復号鍵等の情報を変調信号に埋め込むことができる。

【0042】DSVは、EFM変調時に生成される情報で、光ディスク再生装置の復調とデコードから取得することはできない。一般に、記録型と再生専用の光ディス

クの両方が記録再生できる光ディスク装置等では、元の光ディスクに記録された情報を読み込み、復調とデコードを施して情報データを再生した後、新たにEFM変調を行なってコピー先の光ディスクに記録する。このため、DSVにより表現される付加情報を記録型と再生専用の光ディスクの両方が記録再生できる光ディスク装置等でコピーすることはできず、コピー防止対策として有効である。

【0043】上記説明は、EFM変調を行なうCDについてであるが、これは、DVDが行なっているEFM+変調信号を記録する光ディスク原盤作成装置にも適用することができる。EFM+変調では、1シンボル(8ビット)のデータを16ビットに変換する際、先行する情報ビットのステートに応じてビットパターンが設定される。このとき、EFM変調と同様に、サンプリング周期毎のDSVが付加情報に応じた値となるようなビットパターンを選択するように変調処理を行なう。

【0044】次に、上記説明の光ディスクを再生する光ディスク再生装置について、光ディスクがCDの例で説明する。図4は、本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置の構成図である。

【0045】本発明に係る光ディスク再生装置である光ディスクプレーヤー400は、本発明に係る光ディスクであるCD240から記録データを読み込む光ピックアップ410、光ピックアップ410の読み込んだ信号にEFM変調とCIRCデコードを施して元の情報データを復号化するCD信号処理部420、EFM信号のDSVを算出して解析を行なうDSV回路430、及びDSVの解析を行なうDSV解析手段であるとともに、装置全体を制御するCPU440とから構成される。

【0046】CD240は、本発明に係る光ディスクであり、所定の情報データとともにDSVを用いて表現された付加情報が変調信号として記録されている。光ピックアップ410は、CD240にレーザー光を照射して、CD240に記録された情報を読み出して波形の整形を行い、EFM復調前のEFM信号を再生し、CD信号処理部420へ出力する。

【0047】CD信号処理部420は、EFM信号にEFM復調とCIRCデコードを施して、CD240に記録された情報データを復号化する信号処理手段である。また、この実施の形態では、光ピックアップ410から入力したEFM信号と、信号処理により生成したチャンネルクロックとをDSV回路430へ送る。

【0048】DSV回路430は、EFM信号からサンプリング周期毎のDSV値を算出し、その解析を行なう。図5は、本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置におけるDSV回路の構成図である。図4と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。DSV回路430は、EFM信号を入力し、そのDSVを加算するDSV加算部431、サンプリング周期のトリガを発生

させるカウンタ432、及びDSV加算部431の算出したDSV値を記憶するDSV付加情報レジスタ433とから構成される。

【0049】DSV加算部431は、EFM信号とチャンネルクロックを入力し、チャンネルクロックの分解能でEFM信号のレベルを加算する。信号レベルがHighの場合は+1を加算し、Lowの場合は-1を加算してDSV値を算出する。算出されたDSV値は、DSV付加情報レジスタ433へ送る。カウンタ432は、チャンネルクロックの一定周期をカウントし、DSVのサンプリング周期をトリガとして発生させ、DSV付加情報レジスタ433へ送る。DSV付加情報レジスタ433は、カウンタ432から入力するトリガの間隔で、DSV加算部431の出力であるDSV値を格納する。格納されたDSV値は、CPU440から読み出しができる。

【0050】このようにして、DSV回路430は、サンプリング周期毎のDSV値をDSV付加情報レジスタ433へ格納する。また、図5のDSV回路430は、デジタル回路でEFM信号を積算しているが、EFM信号のエンベロープをアナログ回路で積分することにより、DSVの変化を取り出すことができる。このように、DSVの変化を取り込む回路は、デジタル回路でもアナログ回路でも実現可能で、自由度がある。

【0051】図4に戻って説明する。CPU440は、DSV回路430がサンプリング周期毎に算出し、DSV付加情報レジスタ433に保存したDSV値を解析するDSV解析手段であるとともに、解析結果に応じて装置全体の制御を行なう。DSV回路430の算出したDSV値が予め決められたしきい値を超えているかどうかを解析し、付加情報の有無を判定する。DSV値がしきい値を超えていた場合には、付加情報があると判断する。DSVの変化パターンによって表された付加情報、及びディスク識別情報あるいは復号鍵等の1/0の付加情報が検出された場合は、この付加情報を取得する。不正コピー防止対策として、EFM信号の所定の区間においてDSVの変化を特定の変化パターンで変化させているような場合、この区間のDSV変化パターンを解析し、予め決められたDSV変化パターンと一致しているかどうかを判定する。一致している場合には、正規のディスクであると判定し、情報データの再生を許可する。例えば、CD240が音楽CDである場合、復号化されたデータをD/Aコンバータ（図示せず）によりオーディオ信号に変換し、スピーカ（図示せず）より出力する。また、存在していない場合には、不正コピーされたディスクであることの判定を行ない、情報データの再生を中断する等の制御を行なう。

【0052】このような構成の光ディスク再生装置の動作及び光ディスク再生方法について説明する。光ディスクプレイヤー400は、情報データと付加情報とが変調

されて記録されたCD240の記録データを光ピックアップ410によって読み出す。読み出されたEFM信号は、CD信号処理部420においてEFM復調とCIRCデコード処理が施され、情報データが復号化される。一方、DSV回路430により、サンプリング周期毎のDSVが算出され、DSV付加情報レジスタ433に格納される。CPU440は、DSV回路430によって算出されたDSVを解析し、付加情報の有無を判定する。付加情報があった場合には、DSVにより表現された付加情報の再生を行なう。さらに、必要に応じて、付加情報の有無、あるいは再生された付加情報に応じて装置全体の動作制御を行なう。

【0053】例えば、正規のCD240には、EFM信号の所定の区間、例えば、記録開始時点から予め決められたサンプリング周期が経過するまでの区間等に、不正コピー防止に関する情報が付加情報としてDSVを用いて記録されているとする。CPU440は、DSV回路430の算出した記録開始時点から予め決められたサンプリング周期が経過するまでの区間のDSVを解析し、不正コピー防止に関する情報の有無をチェックする。存在しない場合、あるいは、予め決められた不正コピー防止に関する情報と一致していない場合は、CD240は不正コピーされたものであると判定して、CD240の情報データ再生を中止する。

【0054】また、再生装置において、ディスク識別情報を付加情報としてDSVを用いて表した変調信号を記録した光ディスクからディスク識別情報を再生し、これを用いることもできる。

【0055】さらに、情報データが暗号化されており、その復号鍵が付加情報として暗号化された情報データとともに変調されて記録されている光ディスクを再生する光ディスク再生装置も提供できる。光ディスクには、DSVを用いて表された復号鍵が記録されている。光ディスク再生装置は、光ディスクの変調信号から暗号化された情報データを再生するとともに、サンプリング周期毎のDSVを算出して復号鍵を再生する。続いて、再生された復号鍵を用いて暗号化された情報データの復号化を行ない、アプリケーションで使用可能な情報データを再生する。

【0056】このように、従来の光ディスクプレイヤーに、DSV回路430を搭載することで光ディスクの付加情報を読み出して利用することができる。また、付加情報はCD信号処理部420で生成することができないため、有効な不正コピー防止対策が搭載されることになる。

【0057】上記説明は、EFM変調を行なうCDについてであるが、これは、光ディスク原盤作成装置と同様に、DVDが行なっているEFM+変調信号を再生する光ディスク再生装置にも適用することができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光ディスクは、変調時、所定の周期でサンプリングされるD S Vが付加情報に応じた値となるように変調が行なわれ、生成された変調信号に応じた記録がなされている。このように本発明では、所定の周期でサンプリングされるD S Vによって任意の付加情報が表現されているため、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録し、かつ読み出すことが可能となる。この付加情報は、不正コピー防止のための情報や光ディスクの識別情報、復号鍵等である。D S Vは変調時に設定される情報で、復調とデコードから取得することはできず、データコピーが不可能である。このため、D S Vにより表現される付加情報を記録型と再生専用の光ディスクの両方が記録再生できる光ディスク装置等でコピーすることはできず、コピー防止対策として有効である。

【0059】本発明の光ディスク原盤作成装置は、マスターに記録された所定の情報データを再生し、変調処理を行なってビットパターンに変換する。このとき、ビットパターンのD S Vが付加情報に応じた値となるように変換される。生成されたビットパターンは、変調信号として出力される。このように、所定の周期でサンプリングされるD S Vを用いて付加情報を表現しているため、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録することができる。この付加情報は、不正コピー防止のための情報や光ディスクの識別情報、暗号鍵等、任意の用途に使用することができる。また、D S Vを設定し、これに合わせてビットパターンを設定するだけであるので、光ディスク生産コストが上がることはない。

【0060】本発明の光ディスク再生装置は、光ディスクに記録された変調信号を読み出し、記録された所定の情報データを復号化する。このとき、変調信号のD S Vを算出して解析し、付加情報の有無を判定し、付加情報があればこれを取得する。このように、読み出した変調信号の復調とともにD S Vで表現された付加情報を取得することが可能となる。この結果、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録し、かつ読み出すことができる。D S Vを用いて表される付加情報は、復調とデコードから取得することはできないため、コピー防止対策の有効な手段となる。

【0061】本発明の光ディスク原盤作成方法では、所定の情報データと付加情報とを入力し、所定の情報データをビットパターンに変換する。このとき、ビットパタ

ーンは、所定の周期でサンプリングされるD S Vが付加情報に応じた値となるように生成される。次に、このビットパターンから成る変調信号に基づいて光ディスク上にピットを形成し、光ディスク原盤を作成する。このように、付加情報に応じたD S Vとなるようにビットパターンが設定されて変調が行なわれるため、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録し、かつ読み出すことができる。また、D S Vを設定するだけであるので、光ディスク生産コストが上がることはない。

【0062】本発明の光ディスクの再生方法では、光ディスクに記録された情報を読み出し、その変調信号に復調及びデコード処理を行って光ディスクに記録された所定の情報データを復号化する。また、変調信号のD S V値を算出し、このD S V値を解析することにより情報データに付加された付加情報あるいは前記付加情報の有無を含む付加情報に関する情報を取得する。このように、読み出した変調信号の復調とともに変調信号のD S V値で表現された付加情報を取得することが可能となる。この結果、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録し、かつ読み出すことができる。D S V値を用いて表される付加情報は、復調とデコードから取得することはできないため、コピー防止対策の有効な手段となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である光ディスク原盤作成装置の構成図である。

【図2】E F Mビットパターンの一例である。

【図3】本発明の一実施の形態である光ディスクのD S Vパターンの一例である。

【図4】本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置の構成図である。

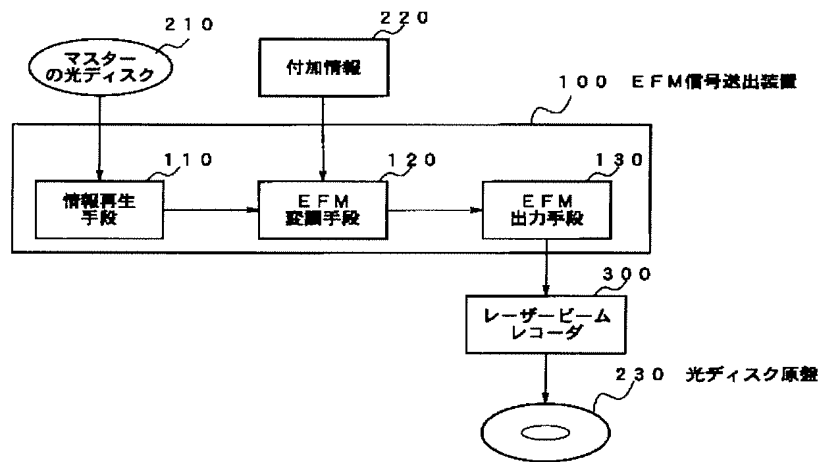
【図5】本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置におけるD S V回路の構成図である。

【図6】E F M変調された変調信号の波形の一例である。

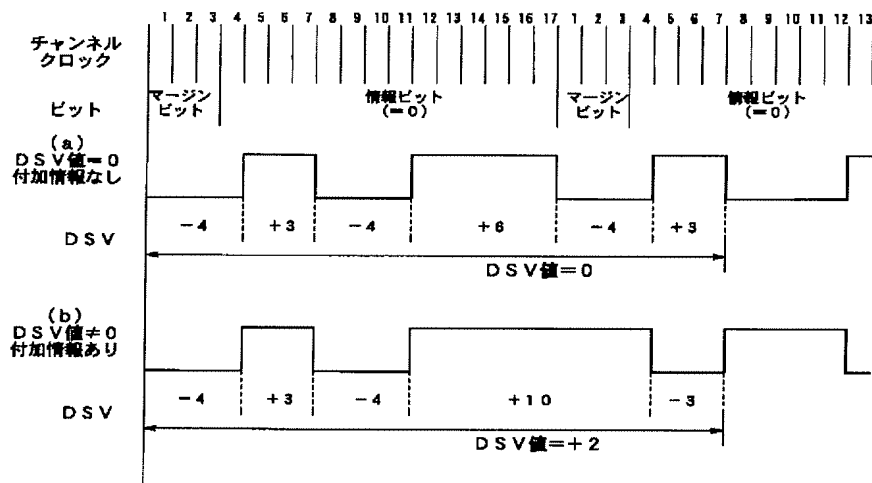
【符号の説明】

100・・・E F M信号送出装置、110・・・情報再生手段、120・・・E F M変調手段、130・・・E F M出力手段、210・・・マスターの光ディスク、220・・・付加情報、230・・・光ディスク原盤、300・・・レーザービームレコーダ

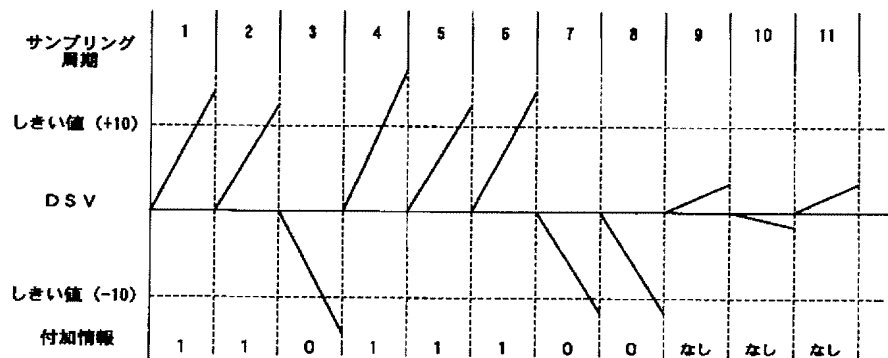
【図1】



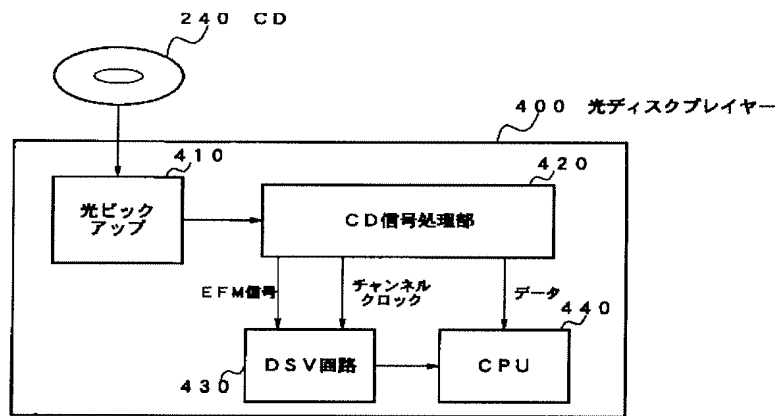
【図2】



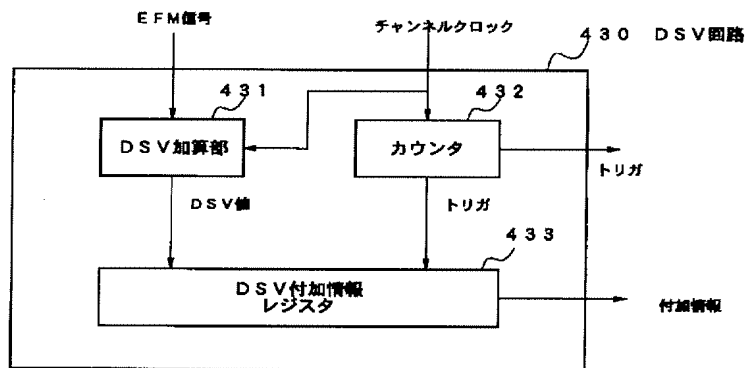
【図3】



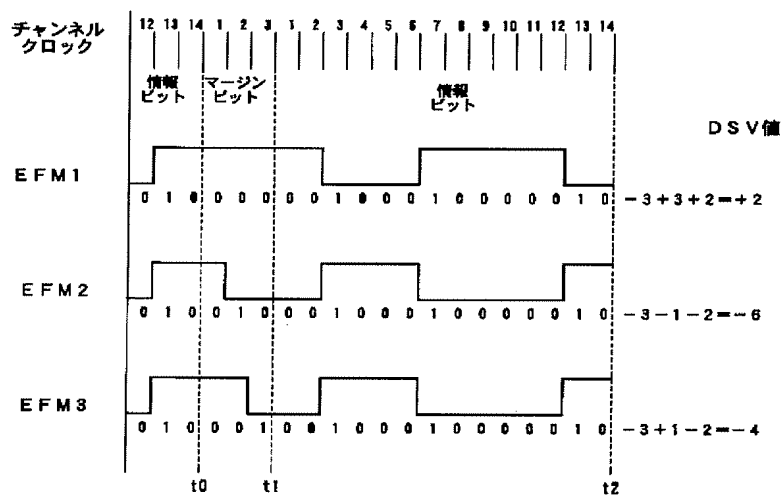
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者	先納 敏彦	F ターム(参考)	5D044 BC03 CC04 DE49 GK17 GL01
	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 株式		GL02 GL20 GL21
	会社ソニー・ディスクテクノロジー内		5D090 AA01 BB02 CC14 DD03 DD05
(72)発明者	碓氷 吉伸		FF42 GG11
	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 株式		5D121 AA09 HH15
	会社ソニー・ディスクテクノロジー内		